

1  
AP20 Rec'd Pct/PTO 14 JUL 2006

## Verfahren zur Regelung der Lage eines Lochdorns einer Strangpresse zum Herstellen von Hohlprofilen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Regelung der Lage eines Lochdorns, angeordnet in einer hydraulischen Lochvorrichtung, bestehend aus einem Zylinder und einem Kolben, die einen Lochdornzylinder bilden, einer Strangpresse zum Herstellen von Rohren, die aus in einen dem Strangpresswerkzeug vorgelagerten Aufnehmer eingeladenen und mittels des Lochdorns gelochten Blöcken ausgepresst werden.

Eine Metallstrangpresse zum Herstellen von Hohlprofilen bzw. Rohren ist durch die DE-Patentschrift 1 227 858 bekannt geworden. Dort ist ein Lochdorn mit seinem Lochdornzylinder im Hauptpresskolben angeordnet. Der Kolben des Lochdornzylinders ist mit einer Lochtraverse verbunden, die im Laufholm der Presse gleitend geführt ist. Alternativ zu solchen innen liegenden Lochvorrichtungen ist es bekannt, den Lochdornzylinder außerhalb des Hauptpresskolbens bzw. -zylinders der Presse vorzusehen.

Da der Lochdorn im allgemeinen eine unterschiedliche Länge aufweist, wobei die Abnutzung auch zu berücksichtigen ist, erfolgt die genaue Einstellung der Dornspitze in der Matrizenöffnung, beim Auspressen eines Rohres über den sogenannten feststehenden Dorn, mittels Gewindespindeln und Spindelmutter mit zugehörigem Antrieb. Diese sind gewöhnlich in Verbindung mit Dornhubbegrenzungsstangen im Zylinderholm oder in der Lochtraverse angeordnet. Eine solche Anordnung von Gewindespindel und Spindelmutter in der Lochtraverse zur Dornhubbegrenzung wird beispielsweise durch die vorgenannte Patentschrift offenbart. Die Dornhubbegrenzungsstangen sind hier mit einem Ende im Zylinderholm festgelegt und tragen an ihrem dem Gegenhalter zugewandten, anderen Ende Anschläge. Gegen diese Anschläge stützt sich die Lochtraverse mit einer ihren Hub und damit

den des Lochdornes begrenzenden, über Gewindespindel einstellbaren Gewindemutter ab.

Um beim Strangpressen von Hohlprofilen bzw. Rohren den durch den Pressstempel geführten Lochdorn im Werkzeug/in der Matrice zu positionieren und diese Position während des Pressens mit hoher Genauigkeit beizubehalten, wird im praktischen Betrieb der Strangpressen der Lochdorn mittels des Lochdornzylinders während des Pressvorgangs in Position gehalten. Damit sich diese Position des Lochdorns im Werkzeug halten lässt, muß der Zylinder den Lochdorn exakt mit der gleichen Geschwindigkeit zurückfahren, wie der Pressstempel seine Vorwärtsbewegung ausführt. Hierbei kommen allerdings Störgrößen aufgrund von Umformkräften, Reibungen und hydraulischer Kompressibilität ins Spiel, die von dem Regelsystem hochdynamisch ausgeglichen werden müssen.

Weiterhin ist es erforderlich, große Geschwindigkeitsbereiche von 1: 120 und größer abzudecken. Schließlich ist zu beachten, daß aufgrund der Verfahrenstechnik große sich ändernde Zugkräfte auf den Lochdorn entstehen, die sich am Ende des Pressvorgangs auch umkehren können. Um die Positionierung zu gewährleisten, werden Servoventile eingesetzt, über die das komplette Volumen für den Lochzylinder gesteuert wird. Da diese Servoventile nur in einem eingeschränkten Volumenbereich arbeiten können, ist es unvermeidlich, dass für die Geschwindigkeitsauflösung von 1 : 120 mehrere Servoventile in verschiedenen Nenngößen parallel aufgebaut werden müssen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, das in einfacher Weise und insbesondere ohne Servoventile zu benötigen eine allen Erfordernissen entsprechende Lochdornlageregelung ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Lochdornzylinder von abhängig von der Pressgeschwindigkeit auf eine vorberechnete Fördermenge eingestellten Pumpen direkt angetrieben und auf die vorberechnete Pumpenfördermenge eine zusätzliche Fördermenge aufgegeben wird, wobei zur

Regelung der Lage des Lochdorns ein auf die Ringseite des Lochdornzylinders wirkendes Regelventil an einen Tank angeschlossen wird. Durch den Direktantrieb, d.h. ohne zwischengeschaltetes Regelventil, so dass sich zwischen Pumpe und Lochdornzylinder kein Servoventil befindet, vielmehr lediglich übliche, kosten- und betriebsgünstige Cartrigeventile für die Bewegungsrichtung zum Einsatz kommen können, werden keine Druckverluste für den Pumpenvolumenstrom erzeugt. Es lässt sich somit erreichen, dass der Pumpendruck dem Arbeitsdruck am Lochdornzylinder entspricht. Zudem kommen fast keine energetischen Verluste vor, und die Arbeitsdrücke an den Pumpen sind geringer. Der Direktantrieb macht nur ein einziges, kleines, mit zudem sehr hoher Genauigkeit und schnell arbeitendes Regelventil für den gesamten Geschwindigkeitsbereich erforderlich. Damit geht gleichzeitig eine sehr große Kosteneinsparung einher.

Bei dem erfindungsgemäßen Steuerungsprinzip werden die Pumpen abhängig von der Pressgeschwindigkeit auf eine Fördermenge eingestellt, die eine etwa gleich große Rückzugsgeschwindigkeit des Lochdornzylinders erzeugt. Der Lochdorn nimmt somit während des gesamten Pressvorgangs ungefähr eine konstante Position im Werkzeug ein. Um gleichwohl eine Positionierung und Korrektur von Störgrößen zu ermöglichen, wird erfindungsgemäß ergänzend zu der errechneten Fördermenge des Lochdornzylinders eine zusätzliche Fördermenge auf die Pumpenfördermenge gegeben. Diese zusätzliche Fördermenge schließt aus, dass der Lochdornzylinder aus der Werkzeugposition nach hinten gegen die Pressrichtung herausfährt. Das zur Regelung auf der Ringseite des Lochdornzylinders vorgesehene kleine Regelventil schafft die Verbindung von der Ringfläche des Zylinders zu dem Tank und regelt die zur Lagepositionierung erforderliche Ölmenge zum Tank. Sofern die Ölmenge zum Tank geringer als der Wert der zusätzlichen Fördermenge ist, wird der Lochdorn nach hinten aus dem Werkzeug herausbewegt; ist die Ölmenge zum Tank hingegen größer, wird der Lochdorn weiter in das Werkzeug hinein gefahren. Das über einen Regler die Position einhaltende Regelventil gleicht somit die Störgrößen aus.

Nach einer bevorzugten Ausführung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass der Auslassdruck des Lochdornzylinders auf einen festgelegten Druck geregelt

eingestellt wird. Hiermit lässt sich eine Lochdornlageregelung auch bei sinkenden Zugkräften auf den Lochdorn oder bei einer Umkehr der Kräfte verwirklichen. Hierzu befindet sich auf der Zylinderauslassseite bzw. der kolbenflächigen Seite des Lochdornzylinders vorteilhaft ein Proportional-Druckbegrenzungsventil. Es lässt sich somit ein stabiles Regelverhalten auch bei umkehrenden oder sinkenden Kräften am Lochdorn erreichen.

Wenn vorteilhaft vorgesehen wird, dass die Drücke auf beiden Seiten des Lochdornzylinders überwacht werden, beispielsweise durch sowohl an der Ringseite als auch an der Auslassseite des Lochdornzylinders angeordnete Druckmessdosen, lässt sich unter Einschaltung eines zweiten Reglers und der Überwachung der Drücke auf beiden Zylinderseiten beim Unterschreiten eines festgelegten Wertes der Auslassdruck so weit anheben, dass sich auf der Rückzugsseite des Lochdornzylinders der festgelegte Druck einstellt. Das hydraulische System befindet sich somit immer in einem eingespannten Zustand und ermöglicht eine Regelung unabhängig von der Krafrichtung.

Weitere Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und der nachfolgenden Beschreibung eines in der einzigen Figur sehr schematisch dargestellten Regelkonzepts.

Von einer als solche hinlänglich bekannten Strangpresse 1 zum Herstellen von Hohlprofilen bzw. Rohren 2 sind in der Zeichnung in sehr schematischer Weise lediglich das eine Matrize umfassende Werkzeug 3, der diesem vorgeschaltete, einen eingeladenen, zu verpressenden Block 4 aufnehmende Aufnehmer 5, ein Pressstempel 6 mit Holm 7 und ein Lochdornzylinder 8 mit seiner Hydraulikversorgung gezeigt. Der Lochdornzylinder 8 nimmt einen hin und her beweglichen Kolben 9 mit von diesem getragenen, durch den Pressstempel 6 hindurch geführten und mit seiner Spitze bzw. dem vorderen Ende im Werkzeug 3 lagepositioniert geregelten Lochdorn 10 auf.

Der Lochdornzylinder 8 wird von Pumpen 11 direkt angetrieben. Zu diesem Zweck ist seine Ringseite 12 über eine Hydraulikleitung 13 an die dargestellte Pumpe 11

angeschlossen, der in Förderrichtung ein Einlassventil 14 zugeordnet ist. Eine von der Hydraulikleitung 13 abzweigende Tankleitung 15 besitzt integriert ein kleines, mit einem nicht dargestellten Regler verbundenes Regelventil (NG10) 16 und mündet in einen Tank 17.

Zur Lageregelung des Lochdorns 10 mit exakter Positionierung seines vorderen Endes in dem Werkzeug 3 wird der abhängig von der Pressgeschwindigkeit vorberechneten Fördermenge der Pumpen 11 zur Korrektur von Störgrößen eine zusätzliche Menge Hydraulikflüssigkeit auf die Ringseite 12 des Lochdornzylinders 8 eingespeist. Durch von dem Regler bewirkte Schaltung des kleinen Regelventils 16 wird der Lochdorn 10 sogleich nach hinten aus dem Werkzeug 3 herausbewegt, wenn die Ölmenge zum Tank 17 geringer als der Wert der zusätzlichen Fördermenge ist. Hingegen wird der Lochdorn 10 weiter in das Werkzeug 3 hineingefahren, wenn die Ölmenge zum Tank 17 größer als der Wert der zusätzlichen Fördermenge wird. Der Lochdorn 10 findet somit stets eine ungefähr konstante Position im Werkzeug 3 während des gesamten Pressvorgangs.

Die beiden Zylinderseiten 12, 18 des Lochdornzylinders 8 sind drucküberwacht. Hierzu ist sowohl seiner Ringseite 12 als auch seiner Auslassseite 18 eine Druckmessdose 19a bzw. 19b zugeordnet. In einer von der Auslassseite 18 des Lochdornzylinders 8 zu der Tankleitung 15 führenden, mit dieser unterhalb des kleinen Regelventils 16 verbundenen Auslassleitung 20 ist ein an einen weiteren, nicht dargestellten Regler angeschlossenes Proportional-Druckbegrenzungsventil bzw. Druckregelventil 21 angeschlossen.

Durch die Überwachung der Drücke auf beiden Zylinderseiten und Schaltung des Druckregelventils 21 mittels des zweiten Reglers kann beim Unterschreiten eines festgelegten Wertes der Druck auf der Auslassseite 18 so weit angehoben werden, dass sich der auf der Ringseite 12 bzw. Rückzugsseite des Lochdornzylinders 8 festgelegte Druck einstellt. Das hydraulische System befindet sich damit immer in einem eingespannten Zustand und ermöglicht eine Regelung unabhängig von der

Kraftrichtung, so dass auch auf sinkende Zugkräfte auf den Lochdorn 10 oder bei einer Umkehr der Kräfte reagiert werden kann.

**Patentansprüche:**

1. Verfahren zur Regelung der Lage eines Lochdorns (10), angeordnet in einer hydraulischen Lochvorrichtung, bestehend aus einem Zylinder und einem Kolben, die einen Lochdornzylinder (8) bilden, einer Strangpresse zum Herstellen von Rohren (2), die aus in einen dem Strangpresswerkzeug (3) vorgelagerten Aufnehmer (5) eingeladenen und mittels des Lochdorns (10) gelochten Blöcken (4) ausgepresst werden, dadurch gekennzeichnet, dass der Lochdornzylinder (8) von abhängig von der Pressgeschwindigkeit auf eine vorberechnete Fördermenge eingestellten Pumpen (11) direkt angetrieben und auf die vorberechnete Pumpenfördermenge eine zusätzliche Fördermenge aufgegeben wird, wobei zur Regelung der Lage des Lochdorns (10) ein auf die Ringseite (12) des Lochdornzylinders (8) wirkendes Regelventil (16) an einen Tank (17) angeschlossen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Auslassdruck des Lochdornzylinders (8) auf einen festgelegten Druck geregelt eingestellt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Drücke auf beiden Seiten des Lochdornzylinders (8) überwacht werden.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE2005/000049

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B21C23/08 B21C23/21

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B21C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3 709 013 A (PETSCH E,DT) 9 January 1973 (1973-01-09) column 2, line 8 - column 6, line 57; figures 1-4	1
A	US 3 362 208 A (MURPHY ALFRED MICHAEL ET AL) 9 January 1968 (1968-01-09) column 4, line 52 - column 6, line 41; figures 1-4	1,2



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*8\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 May 2005

Date of mailing of the international search report

30/05/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ritter, F



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2005/000049

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3709013	A	09-01-1973	DE 1927396 A1	10-12-1970
			AT 300508 B	25-07-1972
			CH 503525 A	28-02-1971
			FR 2048967 A5	19-03-1971
			GB 1312703 A	04-04-1973
			JP 49026188 B	06-07-1974
<hr/>				
US 3362208	A	09-01-1968	NONE	
<hr/>				

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2005/000049

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B21C23/08 B21C23/21

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B21C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
A	US 3 709 013 A (PETSCH E,DT) 9. Januar 1973 (1973-01-09) Spalte 2, Zeile 8 - Spalte 6, Zeile 57; Abbildungen 1-4	1
A	US 3 362 208 A (MURPHY ALFRED MICHAEL ET AL) 9. Januar 1968 (1968-01-09) Spalte 4, Zeile 52 - Spalte 6, Zeile 41; Abbildungen 1-4	1,2

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*8\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

19. Mai 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

30/05/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ritter, F

# INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

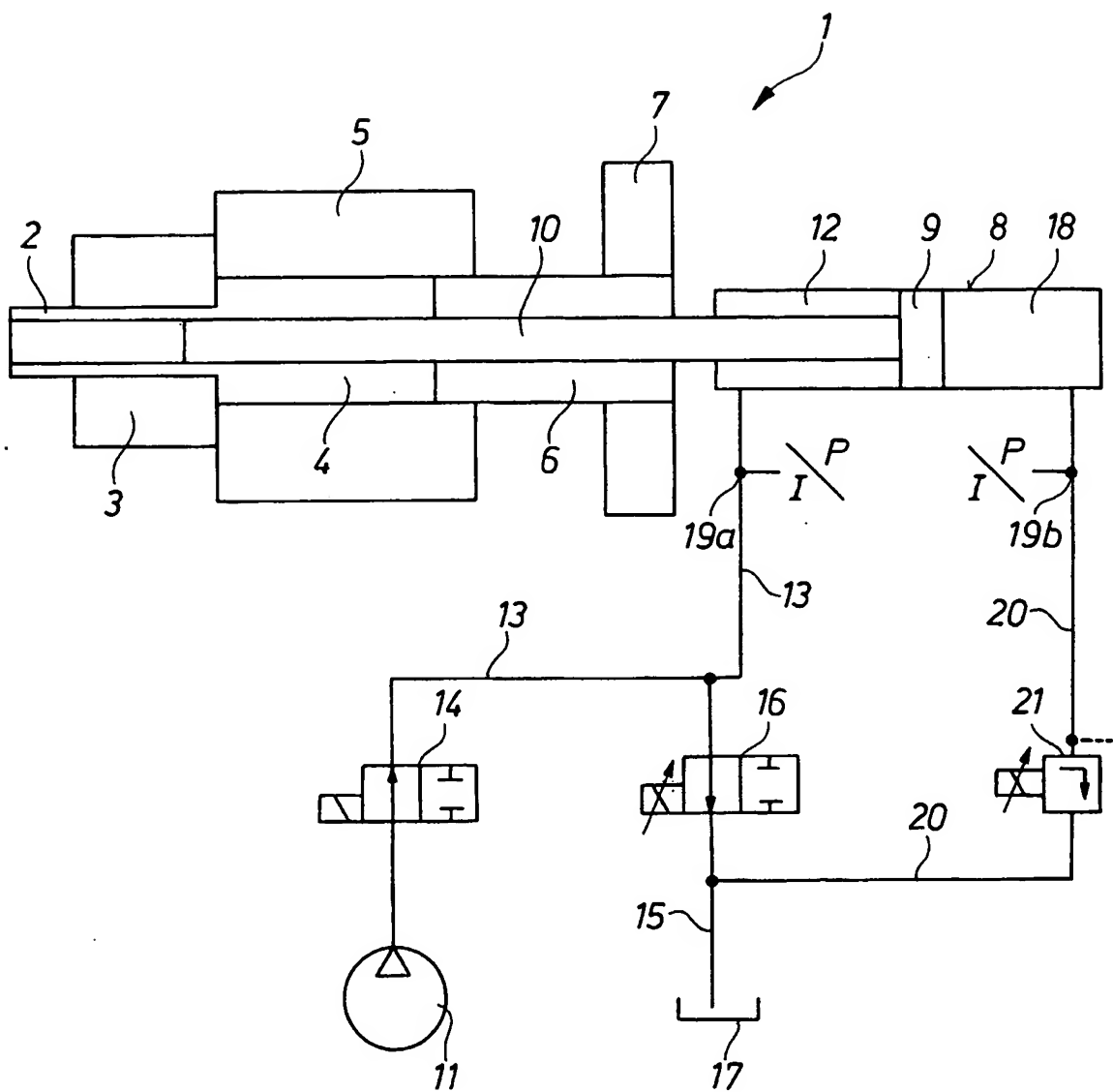
Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2005/000049

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3709013	A	09-01-1973	DE 1927396 A1 10-12-1970
		AT 300508 B 25-07-1972	
		CH 503525 A 28-02-1971	
		FR 2048967 A5 19-03-1971	
		GB 1312703 A 04-04-1973	
		JP 49026188 B 06-07-1974	
US 3362208	A	09-01-1968	KEINE



- 1 / 1 -



- 1 / 1 -

